

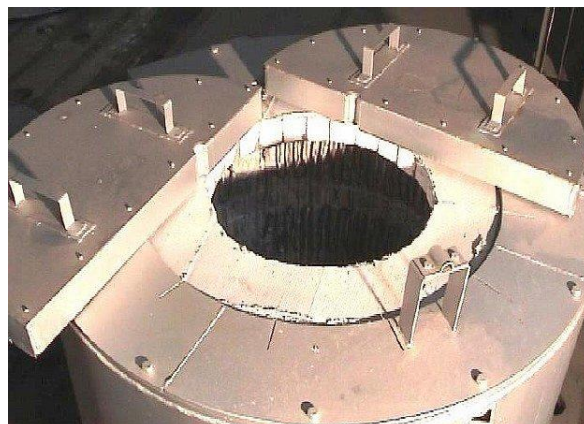
Электрические печи сопротивления

Электрованны

1. Введение

- **Электрованна** – электропечь, в которой электронагрев загрузки производится при ее погружении в жидкий теплоноситель (соль, масло, щёлочь).
- **Электрованна с внешним обогревом** – электрованна, в которой электронагрев теплоносителя осуществляется электронагревателями, расположенными вне теплоносителя.
- **Электрованна с внутренним обогревом** – электрованна, в которой электронагрев теплоносителя осуществляется электронагревателями, погруженными в теплоноситель.
- **Применение:** ТО и ХТО, а также быстрый и равномерный нагрев изделий в интервале температур 150...1300 °С.
- **Преимущества:**
 - высокая равномерность нагрева ввиду значительно большей теплопроводности жидкостей по сравнению с газами;
 - высокая скорость нагрева благодаря высоким значениям коэффициента теплоотдачи от жидкости к изделию;
 - лёгкость проведения различных видов ТО и ХТО;
 - защита изделий от окисления, обезуглероживания в процессе нагрева и остывания (в расплаве соли или в масле); изделия изолированы от воздушной среды, а при извлечении из ванны они покрыты тонкой плёнкой соли, щёлочи или масла;
 - удобство агрегатирования ванн разных температурных групп и встраивания их в поточные и автоматические линии для комплексных процессов ТО.
- **Недостатки:**
 - большой удельный расход электроэнергии из-за повышенных тепловых потерь зеркалом ванны;
 - необходимость непрерывной (трёхсменной работы) из-за сложности и длительности разогрева до рабочего состояния;
 - тяжёлые и вредные условия труда;
 - необходимость очистки изделия от слоя соли, щёлочи или масла;
 - для соляных ванн – большой расход соли и необходимость предварительной сушки её перед загрузкой..

2. СВС-2.7/13И1 (160 кВт)



- Электрованна СВС-2.7/13И1 – футерованная камера, заполненная расплавленной солью, в которую опущены металлические электроды. Кожух круглый, сварной из листового проката.
- Футеровка состоит из огнеупорного тигля, сложенного из высокоглиноземистых блоков, утрамбованной засыпки из высокоглиноземистого мертеля (тонкоизмельчённая огнеупорная смесь), слоя секторных кирпичей из легковесного шамота, теплоизоляции из легковесного шамота и пенодиатомита.
- Три электрода установлены в огнеупорном тигле в вершинах равностороннего треугольника. Часть электрода, находящаяся во время эксплуатации в расплаве, подвержена повышенному износу, что вызывает необходимость ее замены по истечении срока службы.
- Удаление паров солей с зеркала электрованны производится вытяжным устройством, подсоединенным к цеховой вытяжной вентиляционной системе.
- Выемной нагреватель предназначен для пуска электрованны и представляет собой изогнутую ленту из хромоникелевой стали. Нагреватель крепится к двум электродам, от которых получает электропитание.
- Термообрабатываемые изделия опускаются в расплав на специальных подвесках

3. СВС-.../13 с внутренним обогревом

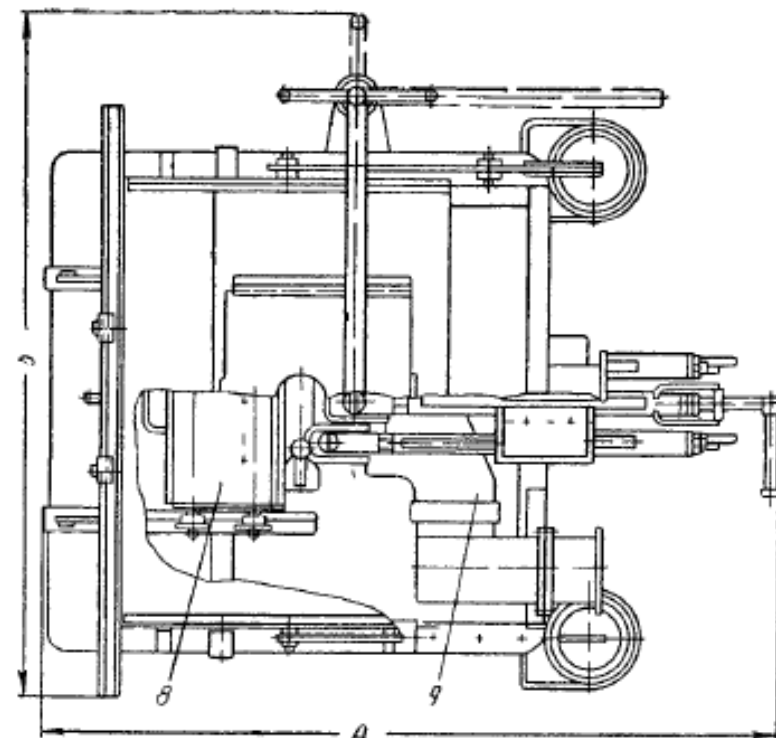
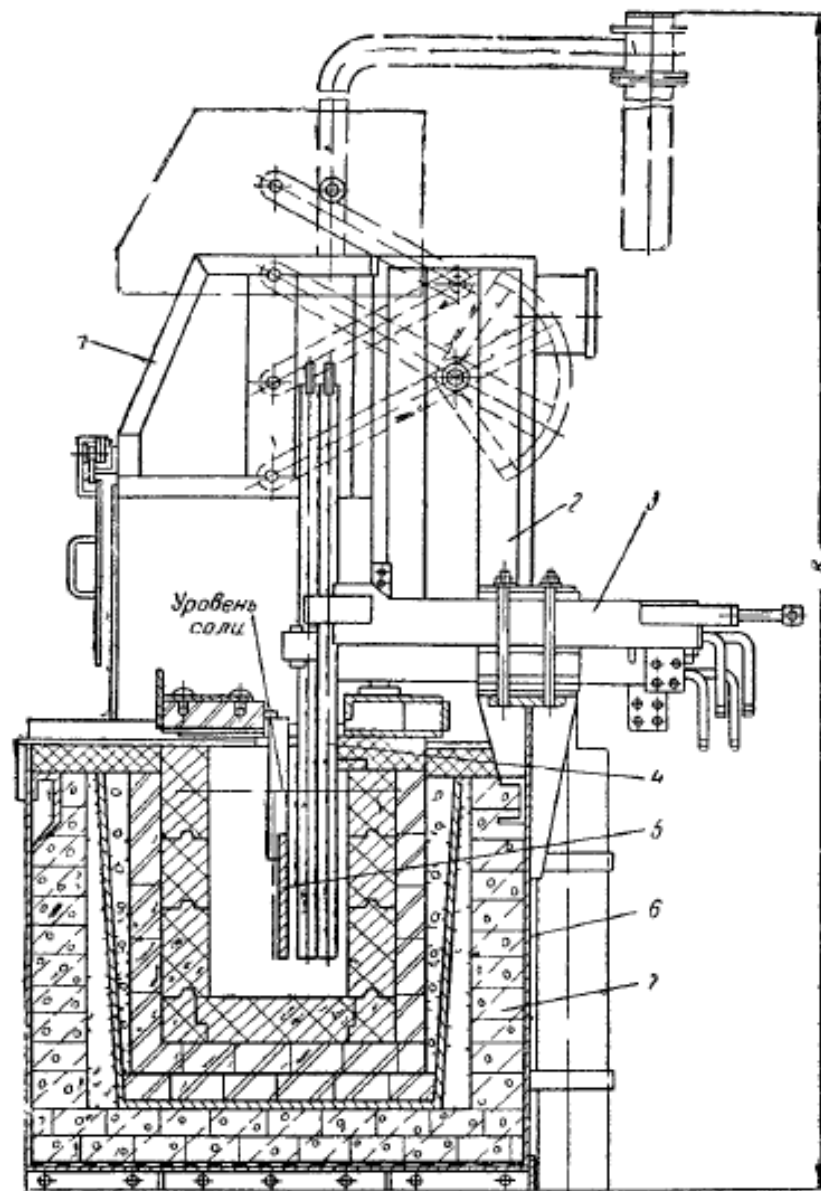
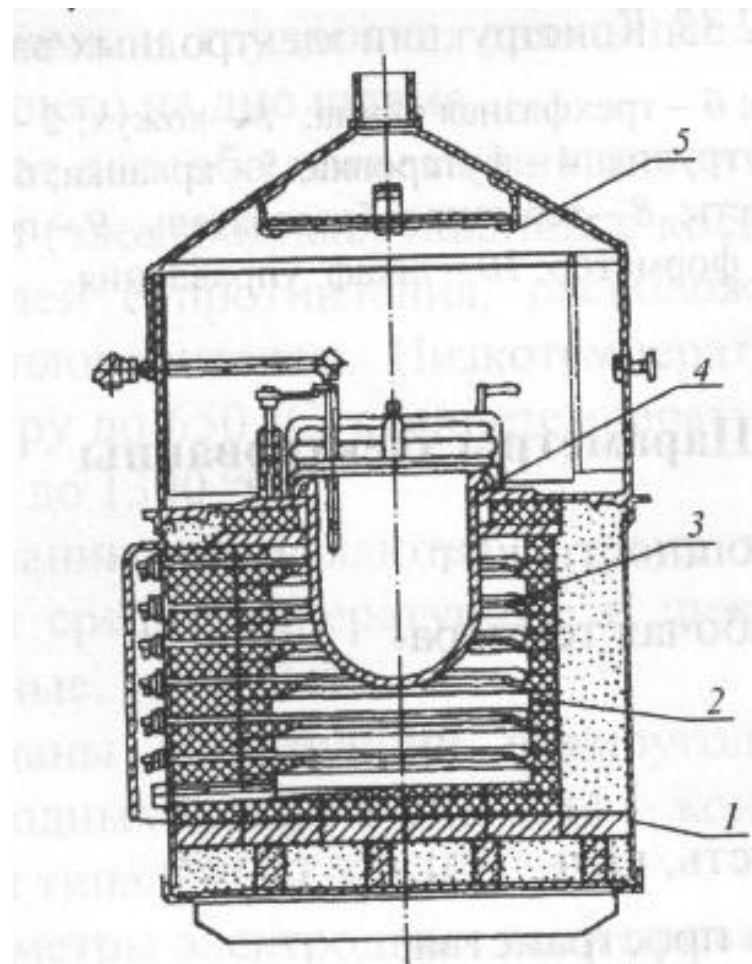


Рис 5-125 Соляная ванна с рабочей температурой 1300°C

1, 2 — зонты 3 — электрододержатель, 4 — электрод; 5 — перегородка, 6 — кожух, 7 — футеровка 8 — крышка, 9 — вентиляционный кожух

4. СВГ 1,5×2/8,5-МО1 с внешним нагревом

- Ванны с внутренним обогревом (электродные) по сравнению с ваннами с внешним (косвенным) обогревом меньше по габаритам, имеют меньшие теплотери. Для селитровых ванн внутренний обогрев более безопасен – отсутствует перегрев нижних слоёв селитры.
- Ванны с внутренним обогревом выпускаются:
 - прямоугольные низко- и среднетемпературные;
 - шестигранные средне- и высокотемпературные.
- В электродных ваннах почти все токовые линии располагаются в пространстве между электродами, поэтому через нагреваемые детали проходят лишь незначительные токи и их отдельные точки не перегреваются. Для полного исключения прохождения тока рабочую область от электродной отделяют перегородкой.
- Циркуляция соли в ванне обусловлена свободной термогравитационной (вверх) и вынужденной электромагнитной конвекциями (вниз).



1 – кожух; 2 – футеровка; 3 – нагреватель; 4 – тигель; 5 – вентиляционный зонт.

5. Составы солей для ТО

Состав теплоносителя	Температура применения, °C	Вид термообработки
100 % BaCl ₂ 90 % BaCl ₂ + 10 % NaCl	1020...1320 950...1300	Окончательный нагрев под закалку изделий из легированных и быстрорежущих сталей.
78 % BaCl ₂ + 22 % NaCl 80 % BaCl ₂ + 20 % KCl	700...950 680...1060	Предварительный нагрев изделий из легированных и быстрорежущих сталей.
100 % NaCl 53 % BaCl ₂ + 20 % NaCl + + 27 % KCl	850...920 600...900	Окончательный нагрев под закалку изделий из углеродистых и легированных сталей.
50 % NaCl + 50 % BaCl ₂ 20 % NaCl + 27 % KCl + + 53 % BaCl ₂	750...920 680...1150	Отжиг и нормализация заготовок
100 % NaNO ₃ 50 % KNO ₃ + 15 % NaNO ₃ + + 35 % NaNO ₂	325...600 160...590	Ступенчатая и изотермическая закалка изделий из углеродистых и легированных сталей

6. Составы щелочей для ТО

Состав теплоносителя	Температура применения, °C	Вид термообработки
100 % NaOH 50 % NaOH + 50 % KOH 20 % NaOH + 80 % KOH	350...400 250...538 150...500	Светлая закалка изделий из углеродистых и легированных сталей
100 % NaOH 60 % NaOH + 40 % NaCl	350...580 550...700	Светлый отпуск
100 % KNO ₃ 100 % NaNO ₂	360...600 300...500	Отпуск закаленных изделий
50 % KNO ₃ + 45 % NaNO ₂ + 5 % NaNO ₃	145...590	Закалка и отжиг изделий из алюминиевых сплавов

7. Сорта масел

Сорта масел, применяемых в электрованнах

Наименование	Температура, °С		Наименование	Температура, °С	
	вспышки (не ниже)	максимальная рабочая		вспышки (не ниже)	максимальная, рабочая
Варор (цилиндровое тяжелое 52, ГОСТ 6411-52)	310	260	Дистиллат-6	300	250
Цилиндровое тяжелое 38, ГОСТ 6411-52	300	260	Веретенное-2, ГОСТ 1707-51	165	60
Вискозин (цилиндровое легкое 24, ГОСТ 1841-51)	240	200	Веретенное-3, ГОСТ 1707-51	170	60
Цилиндровое легкое II, ГОСТ 1841-51	215	170	Автол 4	180	60
			Машинное Л, ГОСТ 1707-51	180	60
			Машинное С, ГОСТ 1707-51	190	60
			Машинное СУ, ГОСТ 1707-51	200	80
			Машинное СВ, ГОСТ 2854-51	18	80